

LGP 29

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08045898 A**(43) Date of publication of application: **16.02.96**

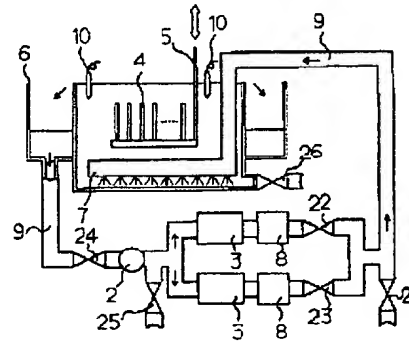
(51) Int. Cl.

H01L 21/306(21) Application number: **06179232**(22) Date of filing: **29.07.94**(71) Applicant: **ROHM CO LTD**(72) Inventor:
OKI TETSUO
KAMAKURA ISAO
NEGI RYUICHI
KAWAKAMI KAZUO(54) **ETCHING SYSTEM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide an etching system wherein a full flow of etchant is maintained and thus temperature is controlled with accuracy.

CONSTITUTION: Semiconductor wafers 4 are placed in an etching bath provided with thermocouples 10 for the measurement of temperature. The bath consists of a feed pipe 7 that has feed ports and is branched into a comb shape at its end; a bath 6 that recovers overflowing liquid; a pump 2 that circulates the recovered liquid and returns it to the etching bath through the pipe 7; and a plurality of heat exchangers 3 connected in parallel for controlling the temperature of the circulating liquid. These items are connected through a pipe 9 to form a circulation path, and valves 21-26 are placed in the path to control the flow rate of, and to discharge, the liquid.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-45898

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/306

H 0 1 L 21/ 306

K

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-179232

(22)出願日 平成6年(1994)7月29日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院湊崎町21番地

(72)発明者 神 哲郎

岡山県笠岡市富岡100番地 ワコー電器株式会社内

(72)発明者 鎌倉 功

岡山県笠岡市富岡100番地 ワコー電器株式会社内

(72)発明者 根木 龍一

岡山県笠岡市富岡100番地 ワコー電器株式会社内

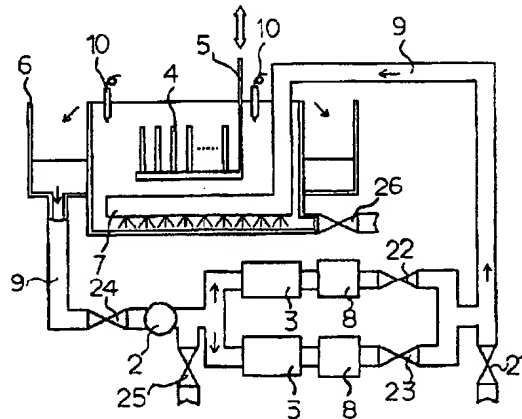
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エッチング装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 エッチング液の流れを一杯にして温度制御を精度良く行えるエッチング装置を提供する。

【構成】 温度測定のため熱電対10を備えたエッチング槽1に半導体ウエハー4が浸漬され、槽1は流出孔を有しその先端部は櫛歯状に分れた供給管7と、溢れた液を回収する槽6と、これを管7を介し槽1へ循環させるポンプ2と、この循環液の温度制御を行うため並列に接続された複数の熱交換器3から構成される。循環経路は配管9で接続され、液の流量調整と排出を行う弁21～26が設けてある。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エッチング液が満たされるとともに半導体ウエハーが浸漬されるエッチング槽と、前記エッチング槽内に設けられエッチング液の流出孔を有する供給管と、前記エッチング槽よりオーバーフローしたエッチング液を回収する回収槽と、前記回収槽のエッチング液を供給管を介してエッチング槽へ循環させるポンプと、前記回収槽と前記供給管との間で循環するエッチング液の温度制御を行う熱交換器とからなるエッチング装置であって、前記供給管はその先端部が歯状に枝分かれするとともに、前記熱交換器は複数並列に接続されていることを特徴とするエッチング装置。

【請求項2】 請求項1記載のエッチング装置において、前記ポンプがロータリーポンプであることを特徴とするエッチング装置。

【請求項3】 請求項1乃至2記載のエッチング装置において、前記供給管の流出孔がエッチング槽の底面に向けられていることを特徴とするエッチング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エッチング装置に関するもので、特にメサ型ダイオードのメサエッチングにおいて、安定したメサ形状を得ることができるエッチング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 メサ型ダイオードの製造工程においては、分刺前のダイオード素子が数十個～数百個分形成された半導体ウエハーを直接化学薬品に浸漬し、メサ形状を形成するエッチング工程が含まれる。このエッチング工程はメサ型ダイオードの特性を決定する重要な工程であり、エッチングを精密に制御する必要がある。エッチングの精密な制御は、エッチング液の温度を一定に保持することで達成されるので、これを実現するためのエッチング装置が種々提案されている。

【0003】 従来のエッチング装置を図3、図4を参考に説明する。図3に示すエッチング装置はエッチング槽内のエッチング液を間接的に温度制御するもので、エッチング槽1はエッチング液が満たされた内槽1aと冷却液が満たされた外槽1bとから構成されている。冷却液はポンプ2により外槽1bと熱交換器3間を循環している。半導体ウエハー4のエッチング処理は、半導体ウエハー4を複数枚ウエハーキャリア5に載置し、このウエハーキャリア5を冷却液の循環により温度制御された内槽1aのエッチング液に浸漬し、上下に揺動させることで行われる。

【0004】 次に、図4に示すエッチング装置は直接エッチング液を温度制御するものである。この装置は、エッチング液が満たされたエッチング槽1とポンプ2と熱交換器3とから構成されている。エッチング液はポンプ2によりエッチング槽1と熱交換器3間を循環してい

2

る。半導体ウエハー4のエッチング処理は、半導体ウエハー4を複数枚ウエハーキャリア5に載置し、このウエハーキャリア5をエッチング槽1内のエッチング液に浸漬し、上下に揺動させることで行われる。このときエッチング液は熱交換器3により直接温度制御が行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図3に示す装置では、エッチング液の温度を一定にさせるのに冷却液2を介して間接的に制御しているため、かなりの時間を要しており、エッチング処理の時間が長くなるという問題を生じていた。また、エッチング処理の際に発生する反応熱によりエッチング液の温度が上昇した場合においても、迅速に所定の温度に戻らずエッチングがばらつき安定したメサ形状が形成されないという問題も生じていた。

【0006】 また、図4に示す装置では、直接エッチング液の温度制御を行っているが、循環されるエッチング液の流れ方によっては、反応熱が生じる半導体ウエハー4近傍の温度を確実に制御できない場合があり、このため上述と同様エッチングがばらつき安定したメサ形状が形成されないという問題を生じていた。本発明はかかる問題に鑑み、温度分布を一定にでき、しかもエッチング液の流れを一様にできるエッチング装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の目的を達成するために次のような構成をとる。すなわち、請求項1記載のエッチング装置は、エッチング液が満たされるとともに半導体ウエハーが浸漬されるエッチング槽と、前記エッチング槽内に設けられエッチング液の流出孔を有する供給管と、前記エッチング槽よりオーバーフローしたエッチング液を回収する回収槽と、前記回収槽のエッチング液を供給管を介してエッチング槽へ循環させるポンプと、前記回収槽と前記供給管との間で循環するエッチング液の温度制御を行う熱交換器とからなるエッチング装置であって、前記供給管はその先端部が歯状に枝分かれするとともに、前記熱交換器は複数並列に接続されていることを特徴とするものである。

【0008】 請求項2記載のエッチング装置は、請求項1記載のエッチング装置において、前記ポンプがロータリーポンプであることを特徴とするものである。請求項3記載のエッチング装置は、請求項1乃至2記載のエッチング装置において、前記供給管の流出孔がエッチング槽の底面に向けられていることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】 本発明のエッチング装置においては、供給管の有底状先端部を歯状として、エッチング液の供給部をエッチング槽内の複数箇所に設けることで、エッチング

3

液の流れをエッチング槽内で一様とさせることにより温度分布を一定にしている。

【0010】また、熱交換器を複数並列に接続することで、熱交換器に送られるエッチング液の流量の変化を小さくして熱交換率の向上を図り、安定した温度のエッチング液をエッチング槽に供給できる。また、エッチング液を循環させるためのポンプをロータリーポンプとしたことで、エッチング液が脈流とならず、熱交換器へは常に一定した流量のエッチング液を送ることができる。その結果、熱交換率の向上を図るとともに、供給管から流出されるエッチング液の流れも安定させることができる。

【0011】さらに、供給管の流出孔をエッチング槽の底方向に向けることで、エッチング液に乱流を起こさせるようにしたので、エッチング液の流れは一様なものとなる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1を参照しつつ説明する。尚、従来と同一部分や相当部分には同一の符号を付している。本発明のエッチング装置は、エッチング液が満たされるとともに半導体ウエハー4が浸漬されるエッチング槽1と、このエッチング槽1内に設けられ、エッチング液の流出孔を有し、かつその先端部が歯状に枝分かれした供給管7と、エッチング槽1よりオーバーフローしたエッチング液を回収する回収槽6と、回収槽6のエッチング液を供給管7を介してエッチング槽1へ循環させるポンプ2と、回収槽6と供給管7との間で循環するエッチング液の温度制御を行うために並列に接続された複数の熱交換器3とから、概略構成されている。

【0013】そして、回収槽6、ポンプ2、熱交換器3及び供給管7は配管9で接続されており循環経路を形成している。この循環経路には、エッチング液の流量調整及び排出を行うための弁21～26が設けられている。また、エッチング槽1内にはエッチング液の温度を測定するために熱電対10が設けられている。

【0014】以上のエッチング装置は、高温及び高濃度のエッチング液を用いて、半導体のエッチング処理を行うものであるから、エッチング液と接触する部分は全て耐蝕性のある材料、例えばフッ素系樹脂（テフロン等）が用いられている。次に、本発明のエッチング装置の各構成部分を説明する。エッチング槽1及び回収槽6は、耐蝕性のある材料で形成されており、その槽の大きさはエッチング処理を行う半導体ウエハー4の枚数等により適宜選択される。

【0015】エッチング槽1にエッチング液を供給する供給管7も、同様に耐蝕性のある材料で形成されている。この供給管7は図2（a）に示すように、有底状の先端部が歯状に枝分かれしており、後述する流出孔11を介してエッチング槽1内に循環するエッチング液を

4

一様に供給している。本実施例では先端部が3本に枝分かれている供給管7について説明したが、複数本に枝分されたものでも良い。この場合分岐部分はエッチング槽1の内外いずれも構わない。また、図2（b）の断面図に示すように、エッチング液を流出するための流出孔11は、軸心の水平方向に対し約30°斜め下方方向に対象に2個一組で設けられている。そして、供給管7には、この2個一組の流出孔11が軸心方向に所定の間隔をあけて複数設けられている。このように流出孔11をエッチング槽1の底方向に向けているので、エッチング液はエッチング槽1内の底部で乱流となり、上昇する過程で一様の流れとなる。

【0016】次に、ポンプ2はピストン運動でエッチング液を送り出す方式のポンプでも良いが、ロータリーポンプを使用することで脈流を抑えることができ、熱交換器3の熱交換率の向上と、供給管7から流出されるエッチング液の流れのばらつきを抑制することができる。循環するエッチング液の温度制御を行う熱交換器3は、複数台を並列に接続されるとともに、各々に流量計8が設けられている。そして、熱交換器3を通るエッチング液の流量の変化を小さくして熱交換率の向上を図っている。本実施例では2台並列接続した場合について説明したが、流れるエッチング液の流量に応じて台数を増やせば良い。

【0017】最後に、エッチング槽1には熱電対10が所定の間隔をあけて複数設置されている。このように、エッチング槽1の複数箇所に熱電対10を設置して各熱電対10の温度差を検出することで、エッチング装置の異常を早期に発見できるようになる。エッチング処理が行われる半導体ウエハー4は、ロット単位で処理できるように25枚分あるいは50枚分がウエハーキャリア5に載置され、図示しない揺動装置にセットされる。この揺動装置を駆動することでウエハーキャリア5は上下に揺動する。尚、ウエハーキャリア5のセットは、自動であっても、手動であっても良い。

【0018】次に、本発明のエッチング装置の動作について説明する。まず、弁21、25を閉じ、弁22、23、24を開いて、エッチング液をエッチング槽1に供給してエッチング槽1内を満たすと共に、さらにエッチング液を供給し回収槽6にオーバーフローさせる。そして、ポンプ2、熱交換器3を駆動させた後、流量計8を確認しながら弁22、23を調整し熱交換器3に流れ込むエッチング液の流量を一定にする。この結果、エッチング液はエッチング槽1、回収槽6、ポンプ2、熱交換器3、供給管7、エッチング槽1の経路で循環する。

【0019】そして、エッチング液は、この経路を循環する間に熱交換器3で所定の温度に制御されると共に、供給管7により乱流とされ、一様な流れとなってエッチング槽1に供給される。半導体ウエハー4のエッチング処理は、半導体ウエハー4を複数枚ウエハーキャリア5

5

に載置し、このウエハーキャリア5をエッチング槽1に浸漬し、一定時間、ウエハーキャリア5を図示しない揺動装置により上下に揺動させることでエッチングが行われる。エッチング液は、ウエハーキャリア5の揺動により攪拌されるので、エッチング槽1内の温度分布をより均一することができる。

【0020】次に、弁21、24、25、26の役割について説明する。エッチング装置に全体に異常が発生した場合に、危険防止のためにエッチング液を水と置換するが、弁21はその水の排出用の弁として使用される。ポンプ2に異常が発生した場合に、弁21、22、24を閉じ、弁25を開き、危険防止のため弁24と弁21、22間のエッチング液を排出し、ポンプ2の交換・修繕等を行う。つまり、弁24はエッチング液の遮断用に、弁25は排出用に使用される。

【0021】また、弁26は、エッチング装置全体のエッチング液を排出するために使用される。本実施例では、エッチングの対象をメサ型ダイオードを製造するための半導体ウエハーとしたが、他の半導体装置を製造するための半導体ウエハーをエッチングの対象としても問題はない。

【0022】

【効果】上述のように、本発明のエッチング装置ではエ

6

ッチング液の温度制御を精度よく行えると共にその流れを一様できるので、エッチング槽内の温度分布を均一にすることができる。その結果、エッチングのばらつきを大幅に抑制することができ、再現性の良いエッチング処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す説明図。

【図2】本発明の供給管を示す説明図。

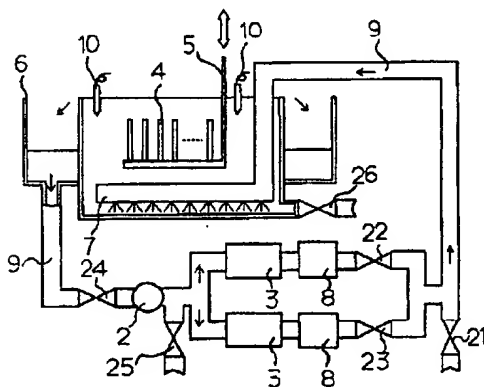
【図3】従来のエッチング装置を示す説明図。

【図4】従来のエッチング装置を示す説明図。

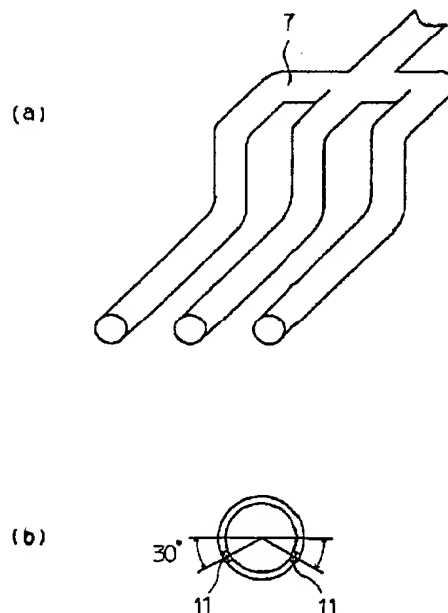
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------|
| 1 | エッチング槽 |
| 2 | ポンプ |
| 3 | 熱交換器 |
| 4 | 半導体ウエハー |
| 5 | ウエハーキャリア |
| 6 | 回収槽 |
| 7 | 供給管 |
| 8 | 流量計 |
| 9 | 配管 |
| 10 | 熱電対 |
| 11 | 流出孔 |
| 21~26 | 弁 |

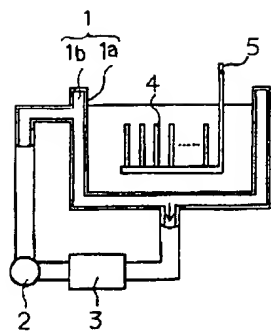
【図1】



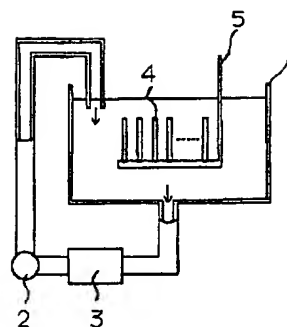
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 川上 一男
 岡山県笠岡市富岡100番地 ワコー電器株
 式会社内